

УДК 621.91

І. Луців, Ю. Вовк

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя)

ЯВИЩЕ РЕЗОНАНСУ ПРИ ОБРОБЦІ САМОУСТАНОВЛЮВАЛЬНИМИ ІНСТРУМЕНТАЛЬНИМИ БЛОКАМИ

При обробці деталей на верстатах виникають періодичні коливальні рухи елементів системи ВПІД: верстат-приспосовування-інструмент-деталь. У цих умовах процес різання втрачає сталий характер. Коливання інструмента відносно заготовки різко знижують якість обробленої поверхні: шорсткість зростає, з'являється хвилястість, підсилюється динамічний характер сили різання, а навантаження на рухомі деталі і складальні одиниці верстата зростають у десятки разів – особливо в умовах резонансу, коли частота власних коливань системи ВПІД співпадає з частотою коливань при обробці різанням. Стійкість інструмента, особливо з пластинками з твердих сплавів, при коливаннях різко падає.-

В ТНТУ ім. І. Пулюя було розроблено самоустановлювальні інструментальні блоки з пружними зв'язками (на основі пружних елементів). Тому питання дослідження можливого негативного впливу впливу на роботу інструменту є актуальним.

Зміна амплітуди вимушених коливань при резонансі виростає прямо пропорційно часу, що представляє загрозу збереження інструменту.

Для визначення вимушених коливань самоустановлювального блоку знаходимо часткове вирішення у вигляді:

$$x_2 = m \sin(\omega t - \varepsilon), \quad (1)$$

де m і зсуву фаз ε визначається із системи рівнянь:

$$m = \frac{h}{\sqrt{(k^2 - \omega^2) + 4n^2 \omega^2}},$$

$$\varepsilon = \arctg \frac{2n\omega}{k^2 - \omega^2}.$$

При резонансі $\omega = k$. Отже, $m = \frac{h}{2n\omega}$, $\varepsilon = \frac{\pi}{2}$ і рівняння (1) буде мати вигляд:

$$x_2 = \frac{h}{2n\omega} \sin\left(\omega t - \frac{\pi}{2}\right). \quad (2)$$

Зі співставлення формул випливає, що в той момент, як при відсутності сили різання змінна амплітуда вимушених коливань самовстановлювального боку при резонансі зростала прямопропорційно часу, при наявності сили різання. На величини колової частоти вимушених коливань і зсуву фаз сила різання при резонансі не впливає.